

Material, useful for the construction of furniture and in building, comprises wood particles, additives and a binding agent comprising powder coating waste**Publication number:** DE10129750**Publication date:** 2003-01-09**Inventor:** BAUCH HELMUT (DE); KRUG DETLEF (DE)**Applicant:** IHD INST FUER HOLZTECHNOLOGIE (DE)**Classification:****- international:** *B27N3/00; C08L61/28; C09D161/28; B27N3/00;
C08L61/00; C09D161/20; (IPC1-7): B27N3/00;
B09B3/00; C08L61/28; C09D161/28***- european:** B27N3/00B; B27N3/00R; C08L61/28; C09D161/28**Application number:** DE20011029750 20010620**Priority number(s):** DE20011029750 20010620**[Report a data error here](#)****Abstract of DE10129750**

A material (I) comprising wood particles, binding agent and additives has a binding agent comprising powder coating waste. The wood particles are fibers, chips or saw dust, and the powder coating waste is from a filter residue, waste powder arising from cleaning of the device, incorrect loading or residue that has been stored for too long. An Independent claim is included for a process for the production of the material (I) by drying the wood particles, optionally mixed with additives followed by mechanically processing the powder coating waste or spraying by means of an electrostatic sprayer followed by hot pressing of the mixture to form sheets.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 101 29 750 A 1

(51) Int. Cl. 7:

B 27 N 3/00

B 09 B 3/00

C 08 L 61/28

C 09 D 161/28

D1

(21) Aktenzeichen: 101 29 750.5
 (22) Anmeldetag: 20. 6. 2001
 (23) Offenlegungstag: 9. 1. 2003

(71) Anmelder:

IHD Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH,
 01217 Dresden, DE

(74) Vertreter:

Kaufmann, S., Dr.-Ing., Dr.-Ing., habil, Dipl.-Ing.,
 Pat.-Anw., 01309 Dresden

(72) Erfinder:

Bauch, Helmut, Dr.-Ing., 01069 Dresden, DE; Krug,
 Detlef, Dipl.-Ing., 01277 Dresden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Werkstoff aus Holzpartikeln, Bindemittel und Zuschlagstoffen sowie Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Die hygrokopischen Eigenschaften von Holzwerkstoffen wie Span- und Faserplatten behindern den Einsatz von Wasser- und Pulverlacken. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Penetration wässriger Substanzen in den Holzwerkstoff zu reduzieren und die Oberflächen glätte zu erhöhen sowie die beim Pulverlackhersteller und -verarbeiter anfallenden Pulverlackabfälle einer wirtschaftlichen Verwertung zuzuführen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Einsatz von Pulverlackabfällen als alleiniges Bindemittel oder in Kombination mit konventionellen Klebstoffen gelöst, wobei der Holzwerkstoff ein- oder mehrschichtig aufgebaut sein kann. Letzterer hat vorteilhafter Weise in der Mittelzone einen geringen und in den Deckschichten einen hohen Pulverlackanteil.

Die erfindungsgemäßen Holzwerkstoffe können als Span- oder Faserplatten im Möbel- und Innenausbau sowie im Bauwesen Anwendung finden.

DE 101 29 750 A 1

DE 101 29 750 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

- 5 [0001] Die Erfindung betrifft einen Holzwerkstoff, der in Form von Span- oder Faserplatten vorrangig für den Möbel- und Innenausbau sowie für Anwendungen im Bauwesen geeignet ist und für die Herstellung von Formpresskörpern verwendet werden kann.

Stand der Technik

- 10 [0002] Holzwerkstoffe wie Spanplatten, Platten mit orientierten Langspänen (OSB), Hochdichte Faserplatten (HDF) und Mitteldichte Faserplatten (MDF) werden gegenwärtig aus relativ hochwertigen Holzsortimenten unter Zugabe von dem späteren Verwendungszweck angepassten Bindemitteln üblicherweise im Trockenverfahren hergestellt. Durch spezielle Zusätze können den Werkstoffen Eigenschaften, wie reduzierte Wasseraufnahme und dadurch verminderde Dickenquellung, Schwerentflammbarkeit und/oder bedingte Resistenz gegenüber biologischen Schädigungen verliehen werden.
- 15 [0003] Die Technologien zur industriellen Herstellung dieser partikelförmigen Holzwerkstoffe unterscheiden sich dabei grundlegend. So werden bei der industriellen Produktion von Spanplatten Späne als homogene Mischung oder in unterschiedlichen Partikelgrößenfraktionen für die Deckschicht und die Mittelschicht hergestellt und nach einer kontinuierlichen Trocknung auf einen Feuchtegehalt unter 5% in großen Speichern zwischengelagert. Im Anschluss erfolgt die durchgängige oder getrennte Beleimung von Deck- und Mittelschicht-Fraktionen mit Bindemittelrezepturen auf der Basis von Harnstoff-Formaldehydharz (UF), Melamin-Harnstoff-Formaldehydharz (MUF), Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehydharz (MUPF), Phenol-Formaldehydharz (PF) oder polymeren Diisocyanaten (PMDI). Über spezielle Streumaschinen wird dann kontinuierlich auf einem Band das Spanvlies ausgebildet, welches homogen aufgebaut sein kann oder aus mehreren Schichten besteht, zum Beispiel aus zwei Deckschichten und einer in der Regel abgesperrten Mittelschicht /DE 36 39 061, DE 41 33 445/.
- 20 [0004] Unmittelbar vor dem Heißpressen erfolgt eine kontinuierlich Spanvlies-Vorverdichtung und das Besäumen des Randbereiches. Die eigentliche Plattenherstellung wird dann üblicherweise mit Conti-Pressanlagen realisiert, wo über eine definierte Presszeit-, Pressdruck- und Pressstemperatur-Steuerung die Aushärtung des Bindemittels und das Pressen auf Enddicke erfolgt. Nach der Heißpresse werden die Platten auf Länge gesägt, in speziellen Kühlsternen oder Kühlturnen abgekühlt und auf Nenndicke geschliffen. Wesentliches Kriterium für die erreichbare Plattenqualität ist die anschließende Stapellagerung (Konditionierung, Reifeprozess) der Platten vor gegebenenfalls nachfolgender Beschichtung, Fixmaßzuschnitt bzw. Auslieferung an die Endkunden /1/.
- 25 [0005] Im Unterschied zur Spanplattenfertigung wird bei der Herstellung von Faserplatten nach dem Trockenverfahren das Holz in speziellen Anlagen nach hydrothermischer Vorbehandlung unter Einwirkung hoher Drücke und Temperaturerhöhung verlasert. Zur Verbesserung der Wasserabweisung werden dabei bis zu 1,5% Hydrophobierungsmittel (z. B. Paraffin) zugesetzt. Unmittelbar nach der Zerfaserung erfolgt in einer sogenannten Blasrohrleitung (blow-line) die Zugabe der in Wasser dispergierten Bindemittel und der Transport zum Trockner. Der Feststoffanteil der Bindemittel beträgt bei den UF-, MUF-, MUPF- oder PF-Harzen 6 bis 18%, bei den PMDI-Harzen etwa 3 bis 6%, bezogen auf trockenen Faserstoff. Die beklebten Fasern werden auf einen Zielfeuchtegehalt bis zu 20% heruntergetrocknet. Nach einer Sichtung erfolgt über spezielle Streumaschinen dann die Ausbildung des Faservlieses, welches den angestrebten homogenen Charakter entsprechend in der Regel einschichtig ausgebildet ist. Die weitere Technologie entspricht quasi der oben beschriebenen Spanplattenherstellung. Die Temperaturen beim Pressen erreichen an der Plattenober- und -unterseite bis ca. 260°C, der Druck bis 10 MPa.
- 30 [0006] Über den Faserstoffaufschluss, die Auswahl des Bindemittels, das Temperatur-Druck-Zeit-Regime beim Pressvorgang u. a. können die Platteneigenschaften dem Anwendungsprofil angepasst werden. In der Regel haben die Platten eine hochverdichtete Deckzone von etwa 1 mm Dicke (Rohdichte $\rho \approx 1000 \text{ kg/m}^3$), während sie in der Mitte lockerer gepackt sind ($\rho \approx 600 \dots 750 \text{ kg/m}^3$) /DE 42 36 266, DE 196 06 262/, /2/.
- 35 [0007] Produkte aus Holzwerkstoffen erfordern aus dekorativen Gründen und zum Schutz gegen mechanische und chemische Beanspruchungen eine Beschichtung mit organischen Überzügen. Hierzu kommen im Möbel- und Innenausbau bisher überwiegend lösemittelhaltige Lacke zum Einsatz.
- 40 [0008] Die sich verschärfenden ökologischen Zwänge und daraus resultierenden umweltgesetzlichen Regelungen zwingen aber den Lackverarbeiter, zukünftig auf lösemittelfreie bzw. zumindest lösemittelärmere Beschichtungen umzustellen. Bisher gibt es aber nur für plattenförmige Werkstücke nahezu emissions- und abfallfreie Beschichtungsmethoden. Sie beruhen neben der Folienbeschichtung auf dem Einsatz moderner strahlenhärtender Flüssiglacke in Verbindung mit zerstäubungsfrei arbeitenden Applikationsgeräten der Lackgießmaschine oder der Walzenauftragsmaschine. Anders liegen die Verhältnisse bei dreidimensionalen Teilen, die eine Spritzapplikation erfordern, wie zum Beispiel bei aus MDF-Patten hergestellten Möbelfronten mit gefrästen Profilen. Hier sind dringend technische Neuerungen gesucht, die eine breite Anwendung von Wasserlacken oder der Pulverbeschichtung ermöglichen.
- 45 [0009] Die wesentlichen Hemmnisse für den Einsatz von Wasserlacken auf Holz und Holzwerkstoffen beruhen auf deren hygrokopischen Eigenschaften. Herkömmliche Holzwerkstoffe haben den Nachteil, dass auf Grund der starken Porosität und des hydrophilen Charakters der Holzpartikel ein relativ hoher Anteil des Lacks in die Holzfasern und in die Hohlräume zwischen den Holzpartikeln penetriert. Damit verbunden ist eine Aufrauung der Oberfläche durch das Quellen der Fasern und das Aufrichten der freiliegenden Faserenden. Bei UV-härtenden Lacken kommt hinzu, dass die UV-Strahlen den in die Poren "weggeschlagenen" Lack nicht erreichen und dieser nicht aushärte (mit der Folge von Spätemissionen nicht vernetzter Monomere oder von Spaltprodukten der Fotoinitiatoren).
- 50 [0010] Durch ausgeklügelte Technologien wie

DE 101 29 750 A 1

- die Heißapplikation des Lackes auf vorgewärmte Werkstücke (verringriger Wasseranteil) oder
- die forcierte Trocknung durch entwässerte Luft, Infrarot-Strahlen (z. B. NIR-Technologie, Thermoreaktor) oder im hochfrequenten Wechselfeld (Mikrowelle, Kondensatorfelderwärmung) /3/

ist es zwar möglich, den nachteiligen Einfluss des Verdünnungsmittels Wässer zu mindern, völlig unterbinden kann man ihn auf diese Weise jedoch nicht, weil für den Verlauf und die Entlüftung des Lacks eine Offenzeit von 1 bis 2 Minuten verbleiben muss, innerhalb der das Wasser nach wie vor auf die Holzfasern im Untergrund einwirken kann. 5

[0011] Auch die hocheffektive und umweltverträgliche Pulverbeschichtungstechnologie hat in der Holzwerkstoffe verarbeitenden Industrie im Gegensatz zu anderen Branchen mit intensiver Oberflächenveredlung nur vereinzelt Anwendung gefunden. Haupthinderungsgründe sind auch hier die sich auf die elektrostatische Abscheidung und die nachfolgende Filmbildung konträr auswirkenden hygroskopischen Eigenschaften aller Holzwerkstoffe. Trockene Beschichtungsteile haben einen zu hohen elektrischen Widerstand für die elektrostatische Applikation, feuchte Untergründe sind zwar ausreichend leitfähig, führen aber in der Filmbildungsphase zu Komplikationen durch austretenden Wasserdampf. Die Pulverbeschichtung hat deshalb in der holzverarbeitenden Industrie bisher nur vereinzelt Anwendung gefunden. Bekannt sind zwei Technologien: 10
15

- die versiegelnde Grundierung mit einem elektrisch leitfähigen Flüssig-Primer und anschließender Applikation eines thermoreaktiven Niedrigtemperatur-Pulverlacks,
- die Direkbeschichtung von erwärmten MDF-Möbelementen mit einem UV-härtenden Struktur-Pulverlack /4/. 20

[0012] Die Pulverlackierung arbeitet völlig lösemittelfrei bei nahezu 50% Auftragswirkungsgrad, wobei durch Rückgewinnung und Wiederverwertung eine Materialausnutzung über 95% erzielt werden kann. Ein Problem stellen aber die beim Pulverlackhersteller und beim Verarbeiter anfallenden Pulverlackabfälle dar. 25

[0013] Bei der Pulverherstellung entstehen die Abfälle hauptsächlich durch den beim Mahlprozess unvermeidbaren, die Qualität des Pulverlacks aber beeinträchtigen den Feinstanteil, der durch Windsichten abgetrennt wird und als sogenanntes Filterpulver anfällt. Hinzu kommen Reinigungsabfälle beim Farbtonwechsel sowie überlagerte Bestände. Beim Pulverlackanwender sind es ebenfalls Reinigungsabfälle und Altpulver. Insbesondere beim Beschichter mit kleinen Farbtonchargen wird aus Gründen der Zeiteinsparung oft im 'sogenannten "Verlustbetrieb" gearbeitet, d. h. das Pulver wird in der Rückgewinnungsanlage nur gesammelt und nicht in den Vorratsbehälter zurückgeführt. 30

[0014] Gegenwärtig ist es übliche Praxis, die Pulverlackabfälle zunächst anzusintern und dann auf Hausmülldeponien abzulagern. Aus ökologischen Gründen (hoher Anteil organischer Bestandteile) muss auf die oberjährige Lagerung künftig verzichtet werden, so dass mit einem weiteren Kostenanstieg zu rechnen ist. Als alternative Maßnahme für die Entsorgung wird die Verbrennung angesehen /5/. 35

[0015] Die Nachteile des gegenwärtigen Standes der Technik liegen einmal in der begrenzten Anwendbarkeit der umweltverträglichen Wasser- und Pulverlacke aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften gegenwärtiger Holzwerkstoffe sowie im Fehlen wirtschaftlicher Verwertungsmethoden für die Pulverlackabfälle. 35

Problemliste

[0016] Der in den Ansprüchen dargelegten Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Penetration wässriger Substanzen in den Holzwerkstoff zu reduzieren und die Oberflächenglätte zu erhöhen sowie die bei der Herstellung und Verarbeitung von Pulverlacken anfallenden Abfälle einer wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen stofflichen Verwertung zuzuführen. 40

Lösung

45

[0017] Dieses Problem wird erfundungsgemäß dadurch gelöst, dass Pulverlackabfälle, die bei der Pulverlackherstellung und -verarbeitung in Form von Filter- oder Siebpulver, als Reinigungsabfall, Fehlchargen oder Überbestände anfallen, als alleiniges oder anteiliges Bindemittel in partikel förmigen Holzwerkstoffen eingesetzt werden. Die technischen Merkmale der Erfindung sind ausführlich in den Ansprüchen 1 bis 15 dargelegt. 50

[0018] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen außer in einer wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Verwertung von Pulverlackabfällen vor allem in einer Verbesserung der Festigkeitswerte und der Oberflächeneigenschaften der damit hergestellten Holzwerkstoffe. Bei den erfundungsgemäßen Holzwerkstoffen ist die Penetration von Wasser deutlich herabgesetzt. Die Holzpartikel sind so in das Bindemittel eingebunden, dass die wasserbedingte Quellung und Aufrichtung der Holzfasern von vornherein stark reduziert ist. Das gewährleistet wegen der Verringerung der notwendigen Arbeitsgänge für die Applikation und den Zwischenschliff zugleich eine wirtschaftliche Anwendung von Wasserlacken. Bei hohem Anteil von Pulverlackabfällen in der Deckschicht kann bei nicht zu hohen Qualitätsanforderungen auf eine Lackierung sogar ganz verzichtet werden. Das vermindernde Penetrationsverhalten ermöglicht den Einsatz von leistungsfähigkeits erhöhenden Substanzen auf wässriger Basis vor einer elektrostatischen Applikation und erleichtert somit die Anwendung von Pulverlacken für die Oberflächenbeschichtung erheblich. 60

Ausführungsbeispiele

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand konkreter Ausführungsbeispiele für den vorgeschlagenen Werkstoff und das Verfahren zu seiner Herstellung ausführlich beschrieben. Die zugehörigen Tabellen geben die Eigenschaften wieder für 65

Tabelle 1: Holzwerkstoffplatte aus Feinstspänen und Pulverlackabfällen

Tabelle 2: Spanplatte mit einer Bindemittelkombination

DE 101 29 750 A 1

Tabelle 3: Mitteldichte Faserplatte (MDF) mit einer Bindmittelkombination

Werkstoffbeispiel 1

- 5 [0020] Dieses Beispiel beinhaltet eine Holzwerkstoffplatte aus Feinstspänen und Pulverlackabfällen als Bindemittel gemäß Anspruch 1 bis 3. Als Ausgangsmaterial dienen Holzpartikel, wie sie bei der Holzbearbeitung durch Sägen, Fräsen und Schleifen entstehen, von denen gröbere Partikel durch Siebfaktionierung abgetrennt wurden. Bei den eingesetzten Pulverlackabfällen handelt es sich um das bei der Pulverproduktion im Staubfilter als Abfall anfallende sogenannte Filterpulver.

10

Tabelle 1

Holzwerkstoffplatte aus Feinstspänen und Pulverlackabfall

- 15 Holzpartikel: Feinstspäne, 80% Nadelholz, 20% Laubholz
 Pulverlackabfall: Hybrid-Filterpulver (ca. 50% Polyester/50% Epoxidharz)
 Hydrophobierung: keine
 Pressparameter: Heizplattentemperatur 180°C,
 spezifischer Pressdruck 2,5 N/mm²

20 Plattendicke: 10 mm

| Proben-Nr. | | 11 | 12 | 13 |
|---|-------------------|------|------|------|
| 25 Anteil Pulverlackrest ¹⁾ | Masse-% | 10 | 20 | 30 |
| Rohdichte | kg/m ³ | 812 | 802 | 819 |
| 30 Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene | N/mm ² | 0,88 | 1,29 | 1,50 |
| Dickenquellung nach 24 Std. Wasserlagerung | % | 11,2 | 7,0 | 5,6 |

35 1) bezogen auf atro Holzpartikel

- [0021] In Tabelle 1 sind ausgewählte physikalische Eigenschaften für drei verschiedene Zusammensetzungen angegeben. Es ist deutlich zu erkennen, dass mit zunehmendem Anteil von Pulverlackabfällen die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene ansteigt und sich die Dickenquellung durch geringere Wasseraufnahme reduziert. Vorzugsweise ist ein Anteil von 20...50% Pulverlackabfall als Bindemittel zu empfehlen.

Werkstoffbeispiel 2

- 45 [0022] Das zweite Beispiel beschreibt eine durch die Kombination mit konventionellen Leimharzen vorteilhaft modifizierte Ausführungsform der Erfindung gemäß Anspruch 6. Die Grundkomponente bilden Refiner-Faserspäne. Als Bindemittel dienen ein industrieübliches UF-Harz und Pulverlackabfälle aus der Anlagenreinigung. In Tabelle 2 sind ausgewählte Eigenschaften für eine Spanplatte ohne Pulverlackanteil mit 10 Masse-% UF-Harz (Probe 20) als Vergleichsgröße und für zwei erfundungsgemäße Werkstoffplatten mit unterschiedlichen Masseanteilen des Pulverlackabfalls wiedergegeben.

50

Tabelle 2

Spanplatte mit einer Bindemittelkombination aus UF-Harz und Pulverlackabfall

- 55 Holzpartikel: Faserspäne, Holzart Kiefer
 Leimharz: Harnstoff-Formaldehydharz (UF)
 Pulverlackabfall: Reinigungspulver aus Beschichtungsanlage,
 ca. 50% Polyester und 50% Epoxidharz
 Hydrophobierung: 0,5 Masse-% Festparaffin (bezogen auf atro Holzpartikel)
 60 Pressparameter: Heizplattentemperatur 180°C, spezifischer Pressdruck 2,5 N/mm²
 Plattendicke: 10 mm

65

| Proben-Nr. | | 20 | 21 | 22 |
|---|-------------------|------|------|------|
| Anteil UF-Leimharz ¹⁾ | Masse-% | 10 | 10 | 10 |
| Anteil Pulverlackrest ¹⁾ | Masse-% | 0 | 10 | 20 |
| Rohdichte | kg/m ³ | 763 | 774 | 752 |
| Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene | N/mm ² | 1,36 | 1,21 | 0,98 |
| Biegefestigkeit | N/mm ² | 32,0 | 36,2 | 34,9 |
| Biege-E-Modul | N/mm ² | 4120 | 4830 | 4800 |
| Dickenquellung nach 2 Std. Wasserlagerung | % | 2,8 | 2,2 | 1,8 |
| Dickenquellung nach 24 Std. Wasserlagerung | % | 8,1 | 6,1 | 5,5 |

¹⁾ bezogen auf atro Holzpartikel

[0023] Durch das Zumiischen von Pulverlackabfällen reduziert sich die Dickenquellung deutlich. Die Kombination mit herkömmlichen Leimharzen hat den Vorteil, dass aus dem Werkstoff hergestellten Produkte auch bei Erwärmung über die Glasumwandlungstemperatur des vernetzten Pulverlacks formstabil sind. Die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene liegt auf einem hohen Niveau, die geringfügige Abnahme bei Probe 20 ist auf die niedrige Rohdichte sowie eine verkürzte Presszeit zurückzuführen.

[0024] Speziell für den Einsatz als Korpusteil im Möbelbau kann die im vorgenannten Beispiel beschriebene Spanplatte in ihrem Eigenschaftsprofil den spezifischen Anforderungen dadurch angepasst werden, dass die Platte dreischichtig aufgebaut wird, wobei für die Mittelschicht gröbere Späne und für die beiden Deckschichten Feinspäne verwendet werden.

[0025] Die dreischichtige Spanplatte hat dann eine besonders glatte Oberfläche, wenn gemäß Anspruch 8 die Deckschichten einen höheren Anteil von Pulverlackabfällen enthalten, zum Beispiel 30 Masse-% oder mehr. Die Oberfläche enthält durch den höheren Bindemittelanteil außerdem stark hydrophobe Eigenschaften. Die Wasseraufnahme und das Aufrauen der Oberfläche sind dadurch deutlich reduziert, was das Lackieren mit Wasserlacken erleichtert. Ebenso ist die Behandlung mit nichtfilmbildenden, leitfähigkeits erhöhenden Substanzen auf wässriger Basis als Vorbehandlung vor der elekrostatischen Pulverbeschichtung möglich.

Werkstoffbeispiel 3

[0026] Als Werkstoffbeispiel 3 wurde eine Mitteldichte Faserplatte (MDF) mit einer Bindmittelkombination aus Melamin-Harnstoff-Formaldehydharz (MUF) und Epoxidharz-Filterpulver ausgewählt. Ausgewählte charakteristische Werkstoffeigenschaften sind in Tabelle 3 wiedergegeben, wobei zum Vergleich mit Probe Nr. 30 eine MDF-Platte mit konventioneller Zusammensetzung aufgenommen wurde. Die Proben 31 und 32 unterscheiden sich im Pulverlackrestanteil, Probe 33 enthält als Bindemittel nur Pulverlackabfall.

[0027] Durch das Zumischen werden gegenüber der konventionellen Vergleichsplatte praktisch alle Eigenschaften verbessert. Querzug- und Biegefestigkeit nehmen mit steigendem Anteil von Pulverlackabfall zu, die unerwünschte Feuchtigkeitsaufnahme und Dickenquellung dagegen ab. Besonders kommt die Qualitätsverbesserung bei den Oberflächeneigenschaften zum Ausdruck. Die Plattenoberfläche ist sowohl im unbehandelten Zustand als auch nach einer Wassereinwirkung deutlich glatter.

Tabelle 3

Mitteldichte Faserplatte mit einer Bindemittelkombination aus MUF-Harz und Pulverlackabfall

Holzpartikel: Faserstoff, Holzart Kiefer

60

Leimharz: Melamin-Harnstoffharz (MUF)

Pulverlackreste: Filterpulver Epoxidharz

Hydrophobierung: 1 Masse-% Festparaffin (bezogen auf atro Holzpartikel)

Pressparameter: PlattenTemperatur 190°C, spezifischer Pressdruck 3 N/mm²

Plattendicke: 10 mm

65

| Proben-Nr. | | 30 | 31 | 32 | 33 | | |
|--------------------------------|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| 5 | Anteil MUF-Leimharz | Masse-% | 8 | 4 | 4 | 0 | |
| | Anteil Pulverlackrest | Masse-% | 0 | 10 | 20 | 30 | |
| 10 Physikalische Eigenschaften | | | | | | | |
| | Rohdichte | kg/m ³ | 692 | 681 | 677 | 691 | |
| 15 | Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene, trocken | N/mm ² | 0,75 | 0,82 | 1,65 | 1,70 | |
| | Biegefestigkeit | N/mm ² | 29,7 | 30,8 | 35,2 | 35,7 | |
| 20 | Biege-E-Modul | N/mm ² | 3090 | 3700 | 3850 | 3520 | |
| | Dickenquellung nach 2 Std. Wasserlagerung | % | 1,5 | 1,4 | 0,8 | 1,2 | |
| 25 | Dickenquellung nach 24 Std. Wasserlagerung | % | 8,6 | 7,8 | 6,9 | 6,6 | |
| | mittlere Ober- flächen- rauheit R _Z | unbehandelte Oberfläche | µm | 27,1 | 21,2 | 19,9 | 16,2 |
| 30 | | nach 1 Minute Wasserlagerung | µm | 34,0 | 23,3 | 21,2 | 21,6 |
| | reduzierte Spitzen- höhe R _{pk} | unbehandelte Oberfläche | µm | 3,6 | 2,6 | 2,4 | 2,0 |
| 35 | | nach 1 Minute Wasserlagerung | µm | 6,9 | 3,6 | 3,9 | 3,7 |

Verfahrensbeispiel 1

- 40 [0028] Das Verfahrensbeispiel 1 erläutert das Herstellungsverfahren für eine Holzwerkstoffplatte gemäß Werkstoffbeispiel 1. Die bei der Holzbearbeitung anfallenden Säge- und Frässpäne werden gesiebt und auf eine Restfeuchte < 10% getrocknet. Danach erfolgt das Einarbeiten der Pulverlackabfälle mittels einer mechanischen Mischeinrichtung, z. B. einem Pfugscharnier. Aus der Materialmischung wird dann ein Spanvlies gefertigt, das dann heiß gepresst wird. Die notwendige Masse ergibt sich aus der Zielrohdichte, der Dicke der Rohplatte und deren Grundfläche.
- 45 [0029] Das Verdichten erfolgt mit einem maximalen spezifischen Pressdruck von 2,5 N/mm² bei einer Heizplattentemperatur von 180°C. Um Anklebungen durch den Pulverlack zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Pressbleche vorher mit einem Trennmittel einzusprühen.

Verfahrensbeispiel 2

- 50 [0030] Verfahrensbeispiel 2 erläutert die Herstellung der im Werkstoffbeispiel 2 beschriebenen erfundungsgemäßen Spanplatte, die als Bindemittel die Kombination eines herkömmlichen UF-Leimharzes mit Pulverlackabfällen enthält.
- [0031] Im Fertigungsprozess werden die eingesetzten Refiner-Faserspäne auf einen Feuchtegehalt von 8–12% getrocknet und dann mit einem UF-Harz bekleint. Zugleich oder danach werden die Pulverlackabfälle trocken eingearbeitet. Vorteilhaft ist es, sie zu zerstäuben und dabei triboelektrisch oder durch Korona aufzuladen, was ihre Haftung an den Holzpartikeln verbessert.
- [0032] Die Kombination mit herkömmlichen Leimharzen hat den ökonomischen Vorteil, dass der Pressprozess nach kürzerer Zeit abgeschlossen und die Aushärtung des Pulverlacks in die Abkühlphase im Stapel verlagert werden kann. Der beschriebene Werkstoff erreicht seine Festigkeitseigenschaften im gewählten Beispiel mit einer Presszeit von 6 min, wenn er anschließend im Stapel allmählich von 180 auf 150°C abkühlt.
- [0033] Die Presszeit kann weiter verkürzt werden, wenn dem Pulverlackabfall entsprechend Anspruch 9 vorher Beschleuniger, wie sie für hochreaktive Pulverlacke üblicher Weise Verwendung finden, zugemischt werden. Die Zugabe kann auch während des Mischprozesses mit den Holzpartikeln erfolgen. Für den vorgenannten Plattenaufbau verkürzt z. B. die Zugabe von 5% 2-Methylimidazol den Aushärteprozess auf 15 min.

65 65

Verfahrensbeispiel 3

- [0034] Nachfolgend wird die Herstellungsmethode einer Mitteldichten Faserplatte (MDF), wie sie im Werkstoffbe-

DE 101 29 750 A 1

spiel 3 beschrieben ist, erläutert. Die auf bekannte Weise mittels Defibrator aufbereiteten Fasern werden in einer sogenannten Blasrohrleitung (blow-line) durch Einsprühen eines in Wasser dispergierten UF- und/oder MUF-Harzes in konventioneller Weise beleimt, allerdings in geringerer Menge als bei herkömmlichen MDF-Platten ohne Pulverlackabfällen als Bindemittel. Vorzugsweise nach der Trocknung erfolgt die Zugabe der Pulverlackabfälle entweder durch elektrostatisches Einsprühen oder durch mechanischen Umlaufen.

[0035] Aus der Mischung wird dann ein Faservlies geformt, das zunächst durch Kaltpressen vorverdichtet und dann heiß verpresst wird. Die Temperatur der Heizplatte muss oberhalb der höchsten Mindestvernetzungstemperatur aller in den Pulverlackabfällen enthaltenen Bindemittelsysteme liegen, was bei den gewählten 180°C immer erfüllt ist.

[0036] Im hier dargestellten Beispiel einer MDF-Platte mit der Zielrohdichte 750 kg/m³ und einer Fertigdicke von 10 mm beträgt die Werkstoffmenge 9 kg/m², die Heißplattentemperatur 190°C und der maximale spezifische Pressdruck 3 N/mm². Nach einer den Aushärtebedingungen der verwendeten Pulverlackabfälle angepassten Presszeit wird die Platte entnommen und unter Verwendung einer thermischen Isolierung langsam innerhalb von 30 min auf 150°C abgekühlt. Danach kann der Abkühlprozess durch technische Kühlung beschleunigt werden.

Nichtpatentliteratur

15

/1/ Deppe, H.-J. und Ernst, K.: Taschenbuch der Spanplattentechnik
DRW-Verlag Leinfelden-Echterdingen, 2000

/2/ Deppe, H.-J. und Ernst, K.: MDF – Mitteldichte Faserplatten
DRW-Verlag Leinfelden-Echterdingen, 1996

20

/3/ Bauch, H.: Verfahrensvergleich
HK Holz- und Kunststoffverarbeitung 34 (1999) 5, S. 48-52

/4/ Zimmermann, F.: Die Qual der Wahl
Metalloberfläche 55 (2001) 1, S. 41-45

25

/5/ de Lange, G. P.: Verwerten von Pulverlackabfall?

Schriftenreihe "Praxis-Forum", Fach Broschüre "Oberflächentechnik" 23/92, Technik + Kommunikation Verlags GmbH Berlin 1992

Patentansprüche

30

1. Werkstoff aus Holzpartikeln, Bindemitteln und Zuschlagstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass er als Bindemittel Pulverlackabfälle enthält.

2. Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesetzten Pulverlackabfälle Filterrückstände, Abfallpulver aus der Anlagenreinigung, Fehlchargen oder überlagerte Pulverlackbestände sind.

3. Werkstoff nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Holzpartikel Fasern, Späne, Säge-, Fräse- oder Schleifstaub sind.

4. Werkstoff nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Pulverlackabfälle 5 bis 80 Masse-% beträgt.

5. Werkstoff nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff als Bindemittel eine Mischung aus Pulverlackabfällen und konventionellen UF-, MUF-, MUPF- und/oder PF-Harzen und/oder PMDI-Klebstoffen enthält.

40

6. Werkstoff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass er 5 bis 60 Masse-% Pulverlacke und 2 bis 25 Masse-% konventionelle Bindemittel enthält.

7. Werkstoff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverlackabfälle im Werkstoff inhomogen verteilt sind, vorzugsweise mit einem geringen Anteil in der Mittelzone und einem höheren in den Außenschichten.

45

8. Werkstoff nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass er mehrschichtig aufgebaut ist, wobei die Mittelschicht keine oder nur wenig Pulverlackabfall enthält und in den Außenschichten der Pulverlackanteil erhöht ist.

9. Werkstoff nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass er als Zuschlagstoff Beschleuniger für die Vernetzungsreaktion der Pulverlacke enthält.

10. Werkstoff nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass er als Zuschlagstoffe Hydrophobierungsmittel und/oder Feuerschutzmittel und/oder Additive zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit enthält.

50

11. Verfahren zur Herstellung des Werkstoffs nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die gegebenenfalls mit Zuschlagstoffen gemischten Holzpartikel getrocknet werden und anschließend die Pulverlackabfälle mechanisch eingearbeitet oder mittels elektrostatischer Zerstäuber eingesprüht werden und danach

55

die Mischung zu Platten heiß gepresst wird.

12. Verfahren zur Herstellung des Werkstoffs nach Anspruch 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Holzpartikel nach dem Trocknen auf einen Restfeuchtegehalt unter 15% mit konventionellen Bindemitteln beleimt werden und danach das elektrostatische Einsprühen und/oder mechanische Einnischen der Pulverlackabfälle erfolgt.

60

13. Verfahren nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialmischung aus Holzpartikeln, Bindemitteln und Zuschlagstoffen bei einer Heizplattentemperatur oberhalb der Mindestvernetzungstemperatur der Pulverlacke so lange gepresst wird, bis in den inneren Bereichen, welche Pulverlackabfälle enthalten, deren Schmelztemperatur überschritten wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Pressprozess eine Nachvernetzung der Pulverlackabfälle durch langsames Abkühlen im Stapel oder thermisch isoliert erfolgt.

65

15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Pressstemperatur und Presszeit so niedrig gewählt werden, dass die als Bindemittel eingesetzten Pulverlackabfälle nur teilweise vernetzen, und bei der Weiterverarbeitung nach Erwärmung eine Nachverformung des Werkstoffs und anschließend die duoplastische Aushärtung der

Pulverlackabfälle erfolgen.

5

10

15

20

25

30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

35

40

45

50

55

60

65

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)